COLÉGIO SANTA MARIA

992

ESPECÍFICAS

01) (ITA-SP) - Considere a Terra como sendo uma esfera de raio R e massa M, uniformemente distribuída. Um satélite artificial descreve uma órbita circular a uma altura h da superfície da Terra, onde a aceleração gravitacional (sobre a órbita) é g. Em termos de algarismos significativos, o quadrado da velocidade do satélite é melhor representado por:

DADOS: $R = 6,378 \times 10^6 m$, $M = 5,983 \times 10^{24} kg$,
$h = 2,00 \times 10^5 m$ e $g = 9,2 m/s^2$

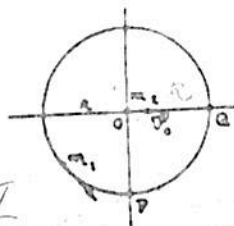
a) $16,81 \times 10^6 (km/h)^2$
b) $3,62 \times 10^{32} (km/h)^2$
c) $6,05 \times 10^7 (m/s)^2$
d) $6,0517 \times 10^7 (m/s)^2$
e) nenhum dos valores apresentados é adequado

290

02) (ITA-SP) - Num plano horizontal, sem atrito, uma partícula m_1 move-se com movimento circular uniforme de velocidade angular ω. Ao passar pelo ponto P, outra partícula, m_2, é lançada do ponto O com velocidade $\vec{v}_0$. Qual o valor de $\vec{v}_0$ para que m_1 e m_2 colidam em Q?

24, 25, 45

a) $2\pi r \omega$
b) $\frac{2\omega}{\pi r}$
c) $\frac{2r\omega}{\pi}$
d) $\frac{r\omega}{\pi}$
e) $\pi r \omega$

$R = V_0 \cdot \frac{\pi}{2W}$ $V_0 = 2RW/\pi$

03) (ITA-SP) - O módulo v_1 da velocidade de um projétil no seu ponto de altura máxima é $\sqrt{\frac{6}{7}}$ do valor da velocidade v_2 no ponto onde a altura é metade da altura máxima. Obtenha o co-seno do ângulo de lançamento com relação à horizontal.

a) Os dados fornecidos são insuficientes
b) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
c) $\frac{1}{2}$
d) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
e) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

04) (ITA-SP) - Uma ventania extremamente forte está soprando com uma velocidade v na direção da seta mostrada na figura. Dois aviões saem simultaneamente do ponto A e ambos voarão com uma velocidade constante c em relação ao ar. O primeiro avião voa contra o vento até o ponto B e retorna logo em seguida ao ponto A, demorando para efetuar o percurso total um tempo t_1. O outro voa perpendicularmente ao vento até o ponto D e retorna ao ponto A, um tempo total t_2. As distâncias AB e AD são iguais. Qual é a razão entre os tempos de vôo dos dois aviões?

a) $\frac{t_2}{t_1} = \sqrt{(1 - \frac{v^2}{c^2})}$

b) $\frac{t_2}{t_1} = \sqrt{(1 + \frac{v^2}{c^2})}$

c) $\frac{t_2}{t_1} = \frac{v}{c}$

$\cos\theta = \sqrt{3}/2$

291

05). (ITA-SP) - Um relógio está indicando 6h. O ponteiro dos minutos irá se superpor ao ponteiro das horas exatamente às:

a) 6h e $\frac{355}{11}$ min.

b) 6h e $\frac{358}{11}$ min.

c) 6h e $\frac{360}{11}$ min.

d) 6h e $\frac{365}{11}$ min.

e) 6h e 32 min.

06). (ITA-SP) - Uma partícula move-se em uma órbita circular com aceleração tangencial constante. Considere que a velocidade angular era nula no instante t = 0. Em um dado instante t', o ângulo entre o vetor aceleração $\vec{a}$ e a direção ao longo do raio é $\pi/4$. Indique qual das alternativas exibe um valor de aceleração angular (α) adequado à partícula no instante t'.

a) $\alpha = \frac{1}{t'}$

b) $\alpha = 2t'$

c) $\alpha = \frac{1}{t'^2}$

d) $\alpha = \frac{1}{2t'^2}$

e) $\alpha = \frac{2}{t'}$

07). (ITA-SP) - Um avião voa numa altitude e velocidade de módulo constante, numa trajetória circular de raio R, cujo centro coincide com o pico de uma montanha onde está instalado um canhão. A velocidade tangencial do avião é de 200m/s e a componente horizontal da velocidade da bala do canhão é de 800m/s. Desprezando-se efeitos de atrito e movimento da Terra e admitindo que o canhão está direcionado de forma a compensar o efeito da atração gravitacional, para atingir o avião, no instante do disparo o canhão deverá estar apontando para um ponto à frente do mesmo situado a:

a) 4,0 rad

b) 4,0πrad

c) 0,25R rad

d) 0,25πrad

e) 0,25 rad

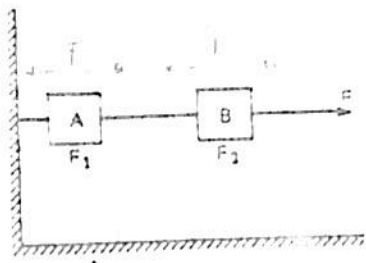
08). (ITA-SP) - Um corpo de massa m está sobre uma superfície plana e horizontal de coeficiente de atrito estático , submetido a uma força paralela ao plano $\vec{F}$, menor do que a força necessária para movê-lo. A 2ª lei de Newton (PFD) aplica-se, nesse caso, sob a seguinte forma:

a) $m\vec{g} = \vec{0}$

b) F_a(força de atrito) = $\mu_e F_n$ (F_n = reação normal do plano)

c) $m\vec{g} + \vec{F}_n + \vec{F}_a + \vec{F} = \vec{0}$

09) (ITA-SP) - Dois dinamômetros A e B estão ligados como mostra a figura abaixo. Sejam F_1 e F_2 as leituras nos dinamômetros A e B, respectivamente, quando se aplica uma força F na extremidade livre do dinamômetro B. Valem as seguintes relações:

Se o dinamômetro for ideal, ele é simplesmente um ponto da corda que faz a leitura do valor da força

a) $F = F_1 + F_2 = 2F_1$

b) $F = F_1 + F_2 = 3F_2$

c) $F = F_2 = 2F_1$

d) $F = F_1 = F_2$

e) $F = F_1 = 2F_2$

10) (ITA-SP) - Um vagão desloca-se horizontalmente, em linha reta, com aceleração $\vec{a}$ constante. Um pêndulo simples está suspenso do teto do vagão, sem oscilar e formando ângulo θ com a vertical. Sendo g a aceleração da gravidade e m a massa do pêndulo, a tensão F no fio do pêndulo é:

a) $F = m \cdot g \cdot \cos\theta$

b) $F = m \cdot a \cdot \operatorname{sen}\theta$

c) $F = m\sqrt{a^2 + g^2}$

d) $F = m(g \cdot \cos\theta - a \cdot \operatorname{sen}\theta)$

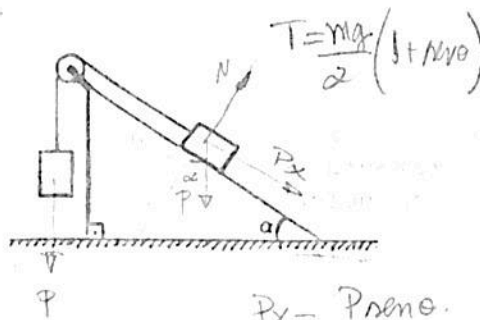
e) $F = m(g \cdot \operatorname{sen}\theta + a \cdot \cos\theta)$

$T = \sqrt{m\,a^2 + m\,g^2}$

$m\sqrt{a^2+g^2}$

$T^2 = m^2(a^2+g^2)$

11) (ITA-SP) - No sistema representado a seguir, são desprezíveis todos os atritos, a massa do fio e a massa de polia. Sendo m a massa de cada bloco e g a aceleração da gravidade, a tração no fio tem intensidade igual a:

a) $\frac{mg}{2}(1 + \operatorname{sen}\alpha)$

b) $mg\left(\frac{1 + \operatorname{sen}^2\alpha}{1 + \operatorname{sen}\alpha}\right)$

c) mg

d) $mg \cdot \operatorname{sen}\alpha$

e) $mg \cdot \operatorname{tg}\alpha$

$T = \frac{mg}{2}(1 + \operatorname{sen}\theta)$

$P_x = P\operatorname{sen}\theta$

$P = \frac{2ma}{1 - \operatorname{sen}\theta}$

$P - T = m \cdot a$

$\frac{2ma}{1-\operatorname{sen}\theta} - T = m \cdot a$

$T = \frac{2ma}{1-\operatorname{sen}\theta} - ma$

$T = ma\left(\frac{2}{1-\operatorname{sen}\theta} - 1\right)$

$T = mg\frac{(1-\operatorname{sen}\theta)}{2}\left(\frac{2}{1-\operatorname{sen}\theta} - 1\right)$

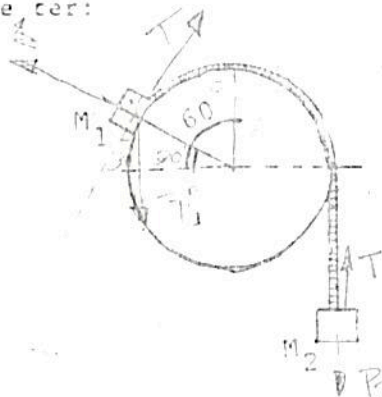
12). (ITA-SP) - Uma das extremidades de uma corda de peso desprezível está atada a uma massa M_1 que repousa sobre um cilindro fixo, liso, de eixo horizontal. A outra extremidade está atada a uma outra massa M_2, como mostra a figura. Para que haja equilíbrio na situação indicada, deve-se ter:

a) $M_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} M_1$

b) $M_2 = \frac{\sqrt{3}}{4} M_1$

c) $M_2 = \frac{1}{2} M_1$

d) $M_2 = \frac{1}{\sqrt{3}} M_1$

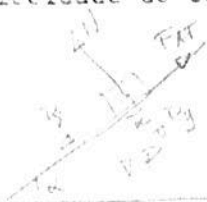
e) $M_2 = \frac{1}{4} M_1$

13) (ITA-SP) - Um corpo desliza sobre um plano inclinado, cujo coeficiente de atrito de deslizamento é $\mu = \sqrt{3}/3$. Qual deve ser o ângulo do plano com a horizontal para que a velocidade do corpo se mantenha constante?

a) 15°

b) 30°

c) 45°

d) 60°

e) 75°

14). (ITA-SP) - No caso da questão anterior, qual deve ser o módulo da força $\vec{F}$ que, aplicada ao corpo, paralelamente ao plano, conduz o corpo para cima com velocidade constante?

a) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ mg

b) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ mg

c) $\frac{1}{2}$ mg

d) mg

e) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ mg

15). (ITA-SP) - Um pequeno bloco de madeira de massa m = 2,0kg encontra-se sobre um plano inclinado que está fixo no chão, como mostra a figura. Qual é a força F com que devemos pressionar o bloco sobre o plano para que o mesmo permaneça em equilíbrio? O coeficiente de atrito estático entre o bloco e a superfície do plano inclinado é μ = 0,40.

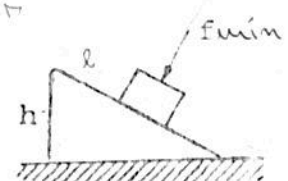
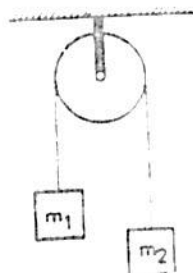
DADO: comprimento do plano inclinado: ℓ = 1,0m; altura: h = 0,6m; aceleração da gravidade: g = 9,8m/s^2

a) F = 13,7 N

b) F = 15,0 N

c) F = 17,5 N

d) F = 11,2 N

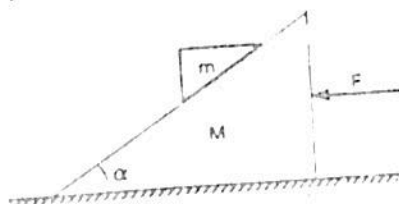
e) F = 10,7 N

16) (ITA-SP) - No sistema esquematizado, são desprezíveis o atrito, o momento de inércia da roldana e a massa do fio que liga as massas m_1 e m_2. Sabe-se que $m_1 > m_2$ e que a aceleração da gravidade local é g. A tensão T no fio e a aceleração a da massa m_1 são, respectivamente, dadas por:

a) $T = \dfrac{2m_1m_2g}{m_1 + m_2}$; $a = \dfrac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2}$

b) $T = \dfrac{m_1m_2g}{m_1 + m_2}$; $a = \dfrac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2}$

c) $T = (m_1 - m_2)g$; $a = \dfrac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2}$

d) $T = (m_1 - m_2)g$; $a = \dfrac{(m_1 - m_2)g}{m_1}$

e) $T = (m_1 + m_2)g$; $a = \dfrac{(m_1 + m_2)g}{m_1}$

17) (ITA-SP) - O plano inclinado da figura tem massa M e sobre ele se apóia um objeto de massa m. O ângulo de inclinação é α e não há atrito nem entre o plano inclinado e o objeto, nem entre o plano inclinado e o apoio horizontal. Aplica-se uma força F horizontal ao plano inclinado e constata-se que o sistema todo se move horizontalmente sem que o objeto deslize em relação ao plano inclinado. Podemos afirmar que, sendo g a aceleração da gravidade local:

a) $F = mg$
b) $F = (M + m)g$
c) F tem que ser infinitamente grande
d) $F = (M + m)g \cdot \text{tg}\,\alpha$
e) $F = Mg \cdot \text{sen}\,\alpha$

18) (ITA-SP) - Dois blocos de massas $m_1 = 3{,}0kg$ e $m_2 = 5{,}0kg$ deslizam sobre um plano, inclinado de 60^o com relação à horizontal, encostados um no outro com o bloco 1 acima do bloco 2. Os coeficientes de atrito cinético entre o plano inclinado e os blocos são $\mu_{10} = 0{,}4$ e $\mu_{20} = 0{,}6$ respectivamente, para os blocos 1 e 2. Considerando a aceleração da gravidade $g = 10m/s^2$, a aceleração a_1 do bloco 1 e a força F_{12} que o bloco 1 exerce sobre o bloco 2 são respectivamente:

a) $6{,}0m/s^2$; $2{,}0N$

b) $0{,}46m/s^2$; $3{,}2N$

19). (ITA-SP) - Duas massas, m e M estão unidas uma à outra por meio de uma mola de constante k. Dependurando-as de modo que M fique no extremo inferior, o comprimento da mola é ℓ_1. Invertendo as posições das massas, o comprimento da mola passa a ser ℓ_2. O comprimento ℓ_0 da mola quando não submetido a forças é:

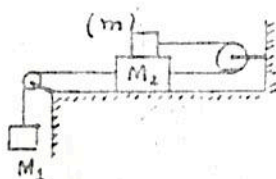
a) $\ell_0 = (m\ell_1 - M\ell_2)/(m - M)$

b) $\ell_0 = (M\ell_1 - m\ell_2)/(m - M)$

c) $\ell_0 = (M\ell_1 - m\ell_2)/(m + M)$

d) $\ell_0 = (m\ell_1 + M\ell_2)/(m + M)$

e) $\ell_0 = (M\ell_1 + m\ell_2)/(m / M)$

20). (ITA-85) - A figura representa uma mesa horizontal de coeficiente de atrito cinético μ_1 sobre a qual se apóia o bloco de massa M_2. Sobre ele, está apoiado o objeto de massa m, sendo μ o coeficiente de atrito cinético entre eles. M_2 e m estão ligados por cabos horizontais esticados, ideais, que passam por uma polia ideal. Desprezando-se a resistência do ar e o atrito nas polias, podemos afirmar que m se deslocará com velocidade constante em relação a um observador fixo na mesa, se M_1 for:

a) $M_1 = \mu \cdot m$

b) $M_1 = \mu_1 (M_2 + m) + 2\mu m$

c) $M_1 = \mu_1 M_2 + \mu m$

d) $M_1 = 2\mu m + 2 \mu_1 (M_2 + m)$

e) $M_1 = \mu_1 (M_2 + m)$

21). (ITA-93) - Um corpo de peso P desliza sobre uma superfície de comprimento L, inclinada de um ângulo α com a horizontal. O coeficiente de atrito cinético entre o corpo e a superfície é μ e a velocidade inicial do corpo é zero. Quanto tempo demora o corpo para alcançar o final da superfície inclinada? A aceleração da gravidade local é g.

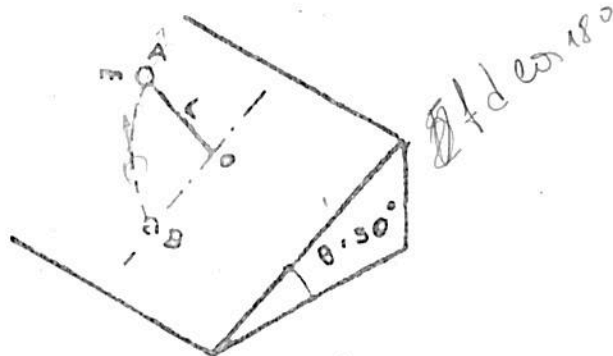
a) $\sqrt{\frac{2L}{g}}$

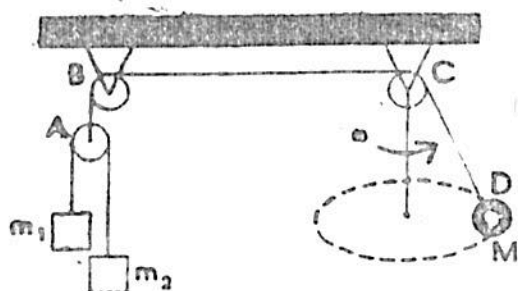
b) $\sqrt{\frac{3L}{g(\text{sen}\alpha + \mu \cdot \cos\alpha)}}$

c) $\sqrt{\frac{2L}{g(\text{sen}\alpha + \mu \cdot \cos\alpha)}}$

d) $\sqrt{\frac{3L}{g(\text{sen}\alpha - \mu \cdot \cos\alpha)}}$

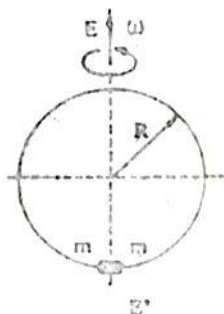
e) $\sqrt{\frac{2L}{g(\text{sen}\alpha - \mu \cdot \cos\alpha)}}$

22) (ITA-SP) - Um fio de comprimento L = 1,0m tem fixo em uma das extremidades, um corpo de massa m = 2,0kg , enquanto que a outra extremidade acha-se presa no ponto O de um plano inclinado, como mostra a figura. O plano inclinado forma um ângulo $\theta = 30^o$ com o plano horizontal. O coeficiente de atrito entre o corpo e a superfície do plano inclinado é $\mu = 0,25$. Inicialmente, o corpo é colocado na posição A, em que o fio está completamente esticado e paralelo ao plano horizontal. Em seguida, abandona-se o corpo com velocidade inicial nula.
Calcular a energia dissipada por atrito, correspondente ao arco AB, sendo B a posição mais baixa que o corpo pode atingir. $g = 10m/s^2$.

a) 6,8J
b) 4,3J
c) 3,1J
d) 10,0J
e) 16,8J

23) (ITA) - Um fio tem presa uma massa M numa das extremidades e na outra, uma polia que suporta duas massas ; $m_1 = 3,00kg$ e $m_2 = 1,00kg$ unidas por um outro fio como mostra a figura. Os fios têm massas desprezíveis e as polias são ideais. Se $\overline{CD} = 0,80m$ e a massa M gira com velocidade angular constante $\omega = 5,00rad/s$, numa trajetória circular em torno do eixo vertical, passando por C, observa-se que o trecho ABC do fio permanece imóvel. Considerando a aceleração gravitacional $g = 10,0m/s^2$, a massa M deverá ser:

3,0kg
4,00kg
0,75kg
d) 1,50kg
e) 12,50kg

24). (ITA) - Um motocilista trafega numa reta e nivelada atrás de um caminhão de 4,00m de largura, perpendicular à carroceria. Ambos estão trafegando à velocidade constante de 72km/h, quando o caminhão se detém instantaneamente, devido a uma colisão. Se o tempo de reação do motociclista for 0,50s, a que distância mínima ele deverá estar trafegando para evitar o choque, operando com mudança de trajetória? Considere o coeficiente de atrito entre o pneumático e o solo $\mu = 0,80$, aceleração gravitacional $g = 10,0 m/s^2$ e que a trajetória original o levaria a colidir-se no meio da carroceria.

a) 19,6m
b) 79,3m
c) 69,3m
d) 24,0m
e) 14,0m

25). (ITA) - Um aro metálico circular e duas esferas são acoplados conforme ilustra a figura abaixo. As esferas dispõem de um furo diametral que lhes permite circular pelo aro. O aro começa a girar, a partir do repouso, em torno do diâmetro vertical EE', que passa entre as esferas, até atingir uma velocidade angular constante ω. Sendo R o raio do aro, m a massa de cada esfera e desprezando-se os atritos, pode-se afirmar que:

a) as esferas permanecem na parte inferior do aro porque esta é a posição de mínima energia potencial.

b) as esferas permanecem a distância r de EE' tal que, se 2θ for o ângulo central, cujo vértice é o centro do aro e cujos lados passam pelo centro das esferas, na posição de equilíbrio estável, então $\tan\theta = \frac{\omega^2 r}{g}$, estando as esferas abaixo do diâmetro horizontal do aro.

c) as esferas permanecem a distância r de EE' tal que, se 2θ for o ângulo central, cujo vértice é o centro do aro e cujos lados passam pelos centros das esferas, na posição de equilíbrio estável, então $\tan\theta = \frac{\omega^2 r}{g}$, estando as esferas acima do diâmetro horizontal do aro.

d) as alternativas (B) e (C) anteriores estão corretas.

e) a posição de maior estabilidade ocorre quando as esferas estão nos extremos de um mesmo diâmetro.

26) (ITA) - Um pingo de chuva de massa $5,0 \times 10^{-5}$kg cai com velocidade constante de uma altitude de 120m, sem que a sua massa varie, num local onde a aceleração da gravidade é $10 m/s^2$. Nestas condições, a força de atrito F_a do ar sobre a gota e a energia E_a, dissipada durante a queda, são respectivamente:

a) $5,0 \times 10^{-4}$N ; $5,0 \times 10^{-4}$J

b) $1,0 \times 10^{-3}$N ; $1,0 \times 10^{-1}$J

c) $5,0 \times 10^{-4}$N ; $5,0 \times 10^{-2}$J

d) $5,0 \times 10^{-4}$N ; $6,0 \times 10^{-2}$J

e) $5,0 \times 10^{-4}$N ; $E_a = 0$J

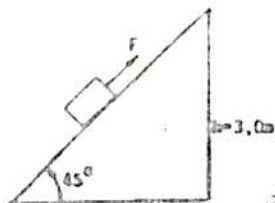
27) (ITA-SP) - Uma partícula, sujeita a uma força constante de módulo 2,0N, move-se sobre uma reta. A variação da energia cinética da partícula, entre dois pontos A e B, é igual a 3,0J. Calcular a distância entre A e B.

a) x = 1,0m
b) x = 1,5m
c) x = 2,0m
d) x = 2,5m
e) x = 3,0m

28) (ITA) - Um projétil de massa m = 5,00g atinge perpendicularmente uma parede com a velocidade V = 400m/s e penetra 10,0cm na direção do movimento. (Considere constante a desaceleração do projétil na parede).

a) Se V = 600m/s a penetração seria de 15,0cm.
b) Se V = 600m/s a penetração seria de 225cm.
c) Se V = 600m/s a penetração seria de 22,5cm.
d) Se V = 600m/s a penetração seria de 150cm.
e) A intensidade da força imposta pela parede à penetração da bala é 2N.

29) (ITA) - Um bloco de massa igual a 5,0kg é puxado para cima por uma força F = 50N sobre o plano inclinado da figura, partindo do repouso. Use $g = 10 m/s^2$.
O coeficiente de atrito cinético plano-bloco é $\mu = 0,25$.

a) Calcule a energia cinética com que o bloco chega ao topo do plano.
b) Calcule a aceleração do bloco.
c) Escreva a velocidade do bloco em função do tempo.

	Ec(J)	a(m/s²)	v(m/s)
a)	20	1,0	$0,5t^2$
b)	25	1,2	$0,6t^2$
c)	50	2,4	1,2t
d)	25	1,2	1,2t
e)	15	1,0	0,4t

30). (ITA-SP) - Um automóvel de 500kg é acelerado uniformemente a partir do repouso até uma velocidade de 40m/s, em 10s. A potência desenvolvida por esse automóvel, ao completar esses 10 primeiros segundos, será:

a) 16kW
b) 80kW
c) 40kW
d) 20kW
e) 3 kW

31). (ITA) - Um navio, navegando à velocidade constante de 10,8km/h, consumiu 2,16 toneladas de carvão em um dia. Sendo n = 0,10 o rendimento do motor e q = $3,00 \times 10^7$ J/kg o poder calorífico de combustão do carvão, a força de resistência oferecida pela água e pelo ar ao movimento do navio foi de:

a) $2,5 \times 10^4$N
b) $2,3 \times 10^5$N
c) $5,0 \times 10^4$N
d) $2,2 \times 10^2$N
e) $7,5 \times 10^4$N

32). (ITA-SP) - Uma queda-d'água escoa 120m³ de água por minuto e tem 10,0m de altura. A massa específica da água é 1,00g/cm³ e a aceleração da gravidade é 9,81m/s². A potência mecânica da queda-d'água é:

a) 2,00W
b) 235 . 10^5W
c) 196kW
d) 3,13 . 10^3N
e) 1,96 . 10^2W

33). (ITA) - Sobre um plano XY liso e horizontal, uma pequena peça cilíndrica de 1 kg de massa desliza em m.r.u. apoiada sobre sua base a 10m/s. Num instante t = 0 uma força $\vec{F}$ horizontal lhe é aplicada numa direção que passa pelo centro de massa da peça. A figura 1 mostra a peça pouco antes da força atuar e as figuras 2 e 3 mostram como as componentes F_x e F_y de F variaram com o tempo. Pede-se determinar o trabalho de $\vec{F}$ no intervalo de tempo de zero a 5s.

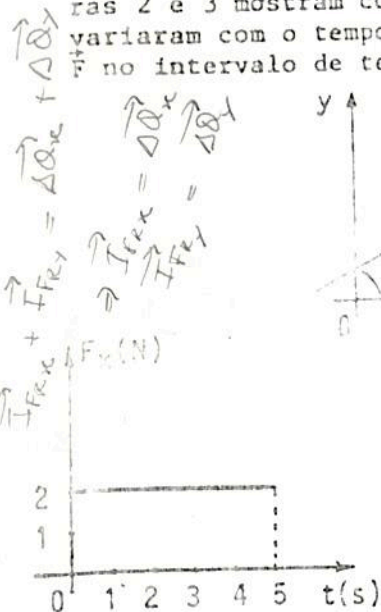



fig. 2

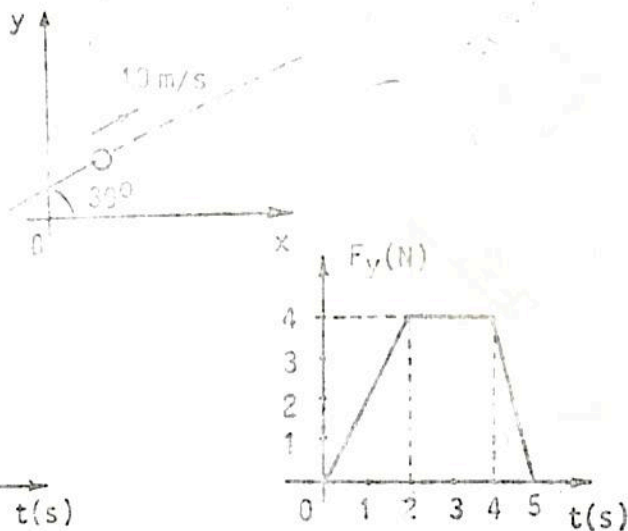
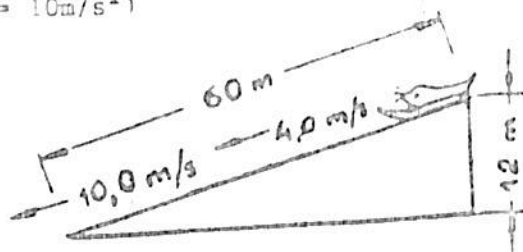
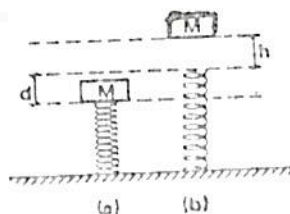
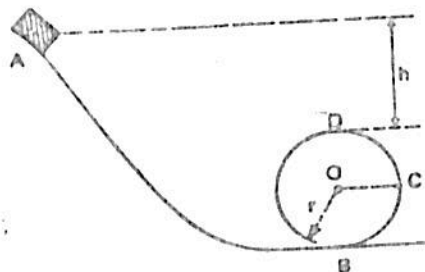



fig. 3

a) 2 . 10^2J
b) 7 . 10^2J
c) 4 . 10^2J
d) 3 . 10^2J
e) 6 . 10^2J

34) (ITA) - Uma foca de 30kg sobre um trenó de 5kg, com uma velocidade inicial de 4,0m/s, inicia a descida de uma montanha de 60m de comprimento e 12m de altura, atingindo a parte mais baixa da montanha com a velocidade de 10,0m/s. A energia mecânica que é transformada em calor será:
(CONSIDERE $g = 10m/s^2$)

a) 8.400J
b) 4.200J
c) 2.730J
d) 1.470J
e) Impossível de se determinar sem o conhecimento do coeficiente de atrito cinético entre o trenó e a superfície da montanha.

35) (ITA-SP) - Na figura abaixo, a mola é ideal; a situação (a) é a de equilíbrio estável do sistema massa-mola e a situação (b) é a da mola em repouso. Abandonando-se o bloco "M", como indica a situação (b), pode-se afirmar que a máxima velocidade que o bloco "M" atingirá será dada por:

a) $V_{máx} = \sqrt{2gd}$
b) $V_{máx} = \sqrt{g(h + d)}$
c) $V_{máx} = \sqrt{2g(h + d)}$
d) $V_{máx} = \sqrt{2gh}$
e) $V_{máx} = \sqrt{g(2h + d)}$

36) (ITA-SP) - Um pequeno corpo de peso P, parte do repouso em A e desliza, sem atrito, ao longo da trajetória ABCD. A menor altura h, acima do círculo formado pela trajetória, na qual o corpo pode partir do repouso sem abandonar a trajetória até o ponto D, vale:

a) $2r$
b) $\frac{r}{2}$
c) r
d) $3r$
e) $\frac{5r}{2}$

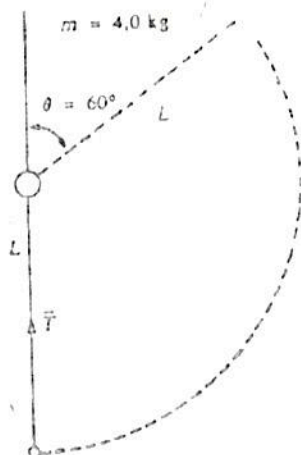
37). (ITA-SP) - Uma haste rígida de comprimento ℓ e massa desprezível é suspensa por uma das extremidades de tal maneira que a mesma possa oscilar sem atrito. Nas outras extremidade da haste, acha-se, fixado um bloco de massa m = 4,0kg. A haste é abandonada no repouso, quando a mesma faz um ângulo $\theta = 60^o$ com a vertical. Nestas condições, a tração $|\vec{T}|$ sobre a haste, quando o bloco passa pela posição mais baixa, vale (Considere $g = 10,0 m/s^2$):

a) 40N

b) 80N

c) 160N

d) 190N

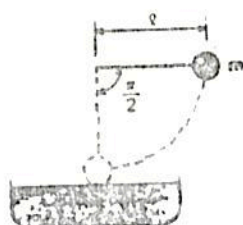
e) 210N

38). (ITA-SP) - Um pêndulo de comprimento ℓ é abandonado na posição indicada na figura e, quando passa pelo ponto mais baixo da sua trajetória, tangencia a superfície de um líquido, perdendo, em cada uma dessas passagens, 30% da energia cinética que possui. Após uma oscilação completa, qual será, aproximadamente, o ângulo que o fio do pêndulo fará com a vertical?

a) 75°

b) 60°

c) 55°

d) 45°

e) 30°

39). (ITA) - Abandona-se, com velocidade inicial nula, uma partícula de massa m, no interior de uma casca hemisférica, na posição definida pelo ângulo α (ver figura) Supondo que não haja atrito, a força F que a casca exerce sobre a partícula, quando esta se encontra no ponto mais baixo de sua trajetória, é dada por:

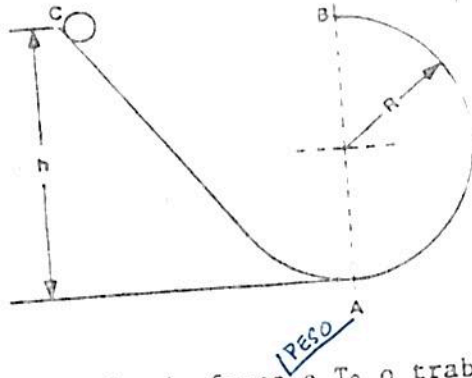
a) $F = mg(2 \cos\alpha - 1)$

b) $F = mg(3 - 2 \cos \alpha)$

c) $F = mg(1 - 2 \cos \alpha)$

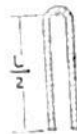
d) $F = 2mg(1 - \cos \alpha)$

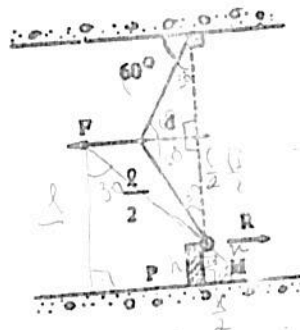
e) $F = mg$

40) (ITA) - A figura representa uma pista sem atrito cuja secção vertical forma, a partir do ponto mais baixo A, uma semicircunferência de raio R. Um objeto de massa m e abandonado a partir de uma altura h, que é a mínima que ainda lhe permite atingir o ponto B, situado na vertical de A.

Sendo T_1 o trabalho da força PESO e T_2 o trabalho da reação da pista ao longo dessa trajetória CAB, podemos afirmar, a respeito de h, T_1 e T_2, que:

a) $h = 5R/2$; T_1 e T_2 só podem ser calculados conhecendo-se a forma detalhada da pista.
b) $h = 5R/2$; $T_1 = mg\,R/2$; T_2 só pode ser calculado conhecendo-se a forma detalhada da pista.
c) $h = 3R/2$; $T_1 = -mg\,R/2$; $T_2 = 0$
d) $h = 5R/2$; $T_1 = mg\,R/2$; $T_2 = 0$
e) $h = 3R/2$; $T_1 = mgR/2$; $T_2 = -mg\,R/2$

41). (ITA) - Uma corda uniforme de massa "M" e comprimento "L", acha-se pendurada em um prego, conforme figura. Devido a uma pequena perturbação, a corda começa a deslizar. Desprezando-se os atritos, pode-se afirmar que a velocidade "V" da corda, no instante em que a mesma abandona o prego, é dada por:

a) $v = \sqrt{gL/2}$
b) $v = 2\sqrt{gL}$
c) $v = \sqrt{2gL}$
d) $v = \sqrt{gL}$
e) $v = \frac{1}{2}\sqrt{gL}$

42). (ITA) - Na figura abaixo, a massa esférica M pende de um fio de comprimento ℓ, mas está solicitada para a esquerda por uma força F que mantém a massa apoiada contra uma parede vertical P, sem atrito. Determine os valores de F e de R (reação da parede). O raio da esfera R<<ℓ .

1005

F	R
$\frac{2Mg\sqrt{3}}{3}$	$\frac{Mg\sqrt{3}}{3}$
$\frac{8Mg\sqrt{3}}{3}$	$\frac{8Mg\sqrt{3}}{3}$
$\frac{4Mg\sqrt{3}}{3}$	$\frac{Mg\sqrt{3}}{3}$
$\frac{8Mg\sqrt{3}}{3}$	$\frac{4Mg\sqrt{3}}{3}$
$Mg\sqrt{3}$	$\frac{Mg\sqrt{3}}{2}$

43). (ITA) - Na questão anterior:

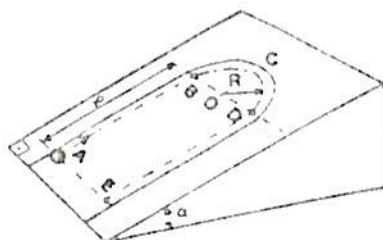
(a) Calcule o trabalho W realizado pela força F para fazer subir lentamente ($v \simeq 0$) a massa M em termos da variação da energia potencial de M, desde a posição em que o fio está na vertical até a situação indicada no desenho.

(b) Verifique se é possível calcular esse trabalho como produto de F, já calculado, pelo deslocamento d (Na resolução do problema, justifique a resposta b)

	(a)	(b)
a)	0,29 $Mg\ell$	Não
b)	0,13 $Mg\ell$	Sim
c)	0,50 $Mg\ell$	Não
d)	0,13 $Mg\ell$	Não
e)	0,29 $Mg\ell$	Sim

44). (ITA) - Sobre um plano com inclinação de um ângulo sobre o horizonte, fixa-se um trilho ABCDE, composto das porções: AB = DE = ℓ (na direção do declive do plano inclinado) e da semicircunferência BCD de raio R, à qual AB e ED são tangentes. A partir de A, lança-se uma bolinha ao longo de AB, por dentro do trilho. Desprezando todos os atritos e resistências, podemos afirmar que a mínima velocidade inicial que permite que a bolinha descreva toda toda a semicircunferência BCD é:

a) $\sqrt{(3R + 2\ell)g \text{ sen } \alpha}$

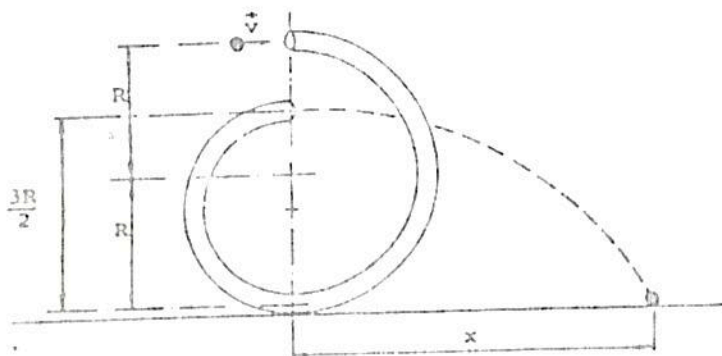
b) $\sqrt{2 g \ell \text{ sen } \alpha}$

c) Qualquer velocidade inicial é suficiente.

d) $\sqrt{3 g R + 2 g \ell}$

e) Nenhuma. É impossível que a bolinha faça esse per-

45). (ITA) - Três blocos B_1, B_2 e B_3 de mármore, de mesma massa específica ρ e mesma área de secção transversal A, têm altura, respectivamente, iguais a h_1, h_2 e h_3, sendo $h_1 > h_2 > h_3$. Eles estão inicialmente no solo horizontal, repousando sobre suas bases. Em seguida são empilhados, formando uma coluna de altura $h = h_1 + h_2 + h_3$. A aceleração da gravidade é g. Quanto ao trabalho realizado na operação de empilhar, podemos afirmar que:

a) é nulo, porque a força peso é conservativa.
b) é máximo, se o bloco B_1 for colocado no alto, o bloco B_2 no meio e o bloco B_3 embaixo.
c) é mínimo, se o bloco B_3 estiver em cima, o bloco B_1 no meio e o bloco B_2 embaixo.
d) é igual a $\frac{\rho g A}{2}\,[h^2 - (h_1^2 + h_2^2 + h_3^2)]$
e) é igual a $\rho g A h^2$

46). Uma pequena esfera penetra com velocidade v em um tubo oco, recurvado, colocado num plano vertical, como mostra a figura, num local onde a aceleração da gravidade é g. Supondo que a esfera percorra a região interior ao tubo sem atrito e acabe saindo horizontalmente pela extremidade, pergunta-se: que distância, x, horizontal, ela percorrerá até tocar o solo?

a) $x = \sqrt{\frac{3R^2}{g}\left(\frac{v^2}{R} + g^2R\right)}$

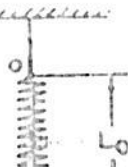
b) $x = \sqrt{\frac{3R^2}{g}}$

c) $x = v\sqrt{\frac{3R^2}{g}}$

d) $x = \sqrt{\frac{3R}{g}\,(v^2 + gR)}$

e) outro valor

47). Uma mola de massa desprezível tem constante elástica $\underline{k}$ e comprimento L_o, quando não esticada. A mola é suspensa verticalmente por uma das extremidades e na outra extremidade é presa a um corpo de massa $\underline{m}$. Inicialmente o corpo é mantido em repouso numa posição tal que a força exercida pela mola seja nula. Em seguida, a massa $\underline{m}$ é abandonada com velocidade inicial nula. Desprezando as forças dissipativas, o comprimento máximo (L) da mola será dado por:

a) $L = L_o + \frac{mg}{k}$

b) $L = \frac{mg}{k}$

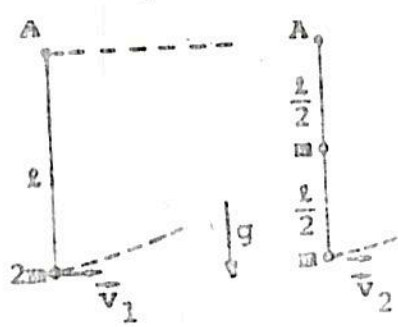
d) $L = \frac{2mg}{k}$

e) $L = \frac{1}{2}(L_0 + \frac{mg}{k})$

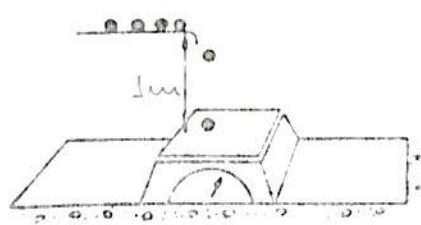
48). (ITA) - Uma haste rígida de peso desprezível e comprimento L, carrega uma massa 2m em sua extremidade. Outra haste, idêntica, suporta uma massa m em seu ponto médio e outra massa m em sua extremidade. As hastes podem girar ao redor do ponto fixo A, conforme a figura. Qual a velocidade horizontal mínima que deve ser comunicada às suas extremidades para que cada haste deflita até atingir a horizontal?

a) $v_1 = \sqrt{g\ell}$ e $v_2 = \sqrt{0,8g\ell}$

b) $v_1 = \sqrt{2g\ell}$ e $v_2 = \sqrt{0,8g\ell}$

c) $v_1 = \sqrt{g\ell}$ e $v_2 = \sqrt{2,4g\ell}$

d) $v_1 = \sqrt{2g\ell}$ e $v_2 = \sqrt{2,4g\ell}$

e) nenhuma das anteriores

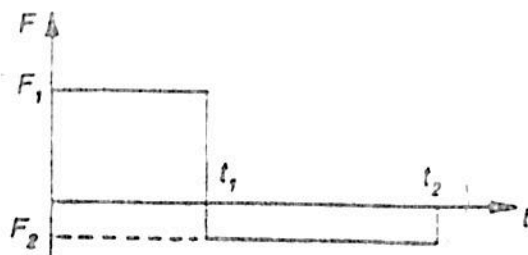
49). (ITA) - No dispositivo da figura, bolas de gude de 20g cada uma estão caindo, a partir do repouso, de uma altura de 1 metro, sobre a plataforma de uma balança. Elas caem a intervalos de tempo iguais Δt e, após o choque, estão praticamente paradas, sendo imediatamente retiradas da plataforma. Sabendo que o ponteiro da balança indica, em média, 20kg, e que a aceleração da gravidade vale $10m/s^{-2}$, podemos afirmar que a freqüência de queda é:

a) $\sqrt{20}$ bolas por segundo

b) $20\sqrt{5}$ bolas por segundo

c) 1/60 bolas por segundo

d) $10^3 \sqrt{5}$ bolas por segundo

e) 10^2 bolas por segundo

50). (ITA) - A figura mostra o gráfico da força resultante, agindo numa partícula de massa m, inicialmente em re -

a) $V_2 = [(F_1 + F_2)t_1 - F_2t_2]/m$

b) $V_2 = [(F_1 - F_2)t_1 - F_2t_2]/m$

c) $V_2 = [(F_1 - F_2)t_1 + F_2t_2]/m$

d) $V_2 = (F_2t_2 - F_2t_2)/m$

e) $V_2 = [(t_2 - t_1)(F_1 - F_2)]/m$

51) (ITA) - Uma massa m_1 em movimento retilíneo com velocidade $8,0 \times 10^{-2}$m/s colide frontal e elasticamente com outra massa m_2 em repouso e sua velocidade passa a ser $5,0 \times 10^{-2}$m/s. Se a massa m_2 adquire a velocidade de $7,5 \times 10^{-2}$m/s, podemos concluir que a massa m_1 é:

a) $10m_2$

b) $3,2m_2$

c) $0,5m_2$

d) $0,04m_2$

e) $2,5m_2$

52) (ITA) - Todo caçador, ao atirar com um rifle, mantém a arma firmemente apertada contra o ombro, evitando assim o "coice" da mesma. Considere que a massa do atirador é 95,0kg, a massa do rifle é 5,00kg, e a massa do projétil é 15,0g, a qual é disparada a uma velocidade de $3,00 \times 10^4$cm/s. Nestas condições, a velocidade de recuo do rifle (v_r), quando se segura muito frouxamente a arma; e a velocidade de recuo do atirador, (v_a) quando ele mantém a arma firmemente apoiada no ombro, serão respectivamente:

a) 0,90m/s ; $4,7 \times 10^{-2}$ m/s

b) 90,0m/s ; 4,7m/s

c) 90,0m/s ; 4,5m/s

d) 0,90m/s ; $4,5 \times 10^{-2}$m/s

e) 0,10m/s; $1,5 \times 10^{-2}$m/s

53) (ITA) - Uma bomba tem velocidade $\vec{v}_0$ no instante em que explode e se divide em dois fragmentos, um de massa m e outro de massa 2m. A velocidade do fragmento menor, logo após a explosão, é igual a $5\vec{v}_0$. Calcular a velocidade do outro fragmento, desprezando a ação da gravidade e a resistência do ar, durante a explosão.

a) $\vec{v} = -\frac{5}{2}\vec{v}_0$

b) $\vec{v} = \frac{5}{2}\vec{v}_0$

c) $\vec{v} = -\vec{v}$

d) $\vec{v} = \vec{v}_0$

e) $\vec{v} = -\frac{2}{5}\vec{v}_0$

54). (ITA) - Um martelo de bate-estacas funciona levantando um corpo de pequenas dimensões e de massa 70,0kg acima do topo de uma estaca de massa 30,0kg. Quando a altura do corpo acima do topo da estaca é de 2,00m, ela afunda de 0,500m no solo. Supondo uma aceleração da gravidade de 10,0m . s^2 e considerando o choque inelástico, podemos concluir que a força média de resistência à penetração da estaca é de :

a) 1,96 . 10^3N
b) 2,96 . 10^3N
c) não é possível determiná-la se não forem dadas as dimensões da estaca.
d) 29,0 . 10^3N
e) 29,7 . 10N^{3}N

55). (ITA) - Uma bala de massa m e velocidade v atinge um bloco de massa M, em repouso e suspenso por um fio de comprimento d. O conjunto atinge uma altura máxima h. Sendo g a aceleração da gravidade, tem-se:

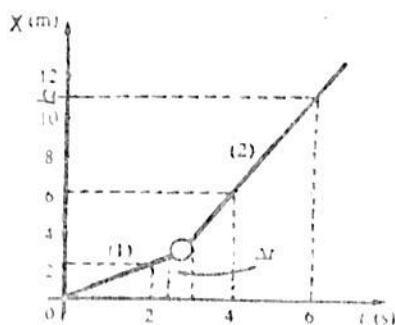
a) $\frac{m \cdot v^2}{2} = (m + M)gh$

b) $mv^2 > 2(m + M)gh$

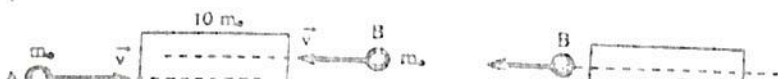
c) h depende de d

d) $mv^2 = (m + M)gh$

e) n.d.a.

56). (ITA) - Uma massa m = 5,0kg desloca-se ao longo do eixo x em função do tempo, conforme o gráfico (I). Em certo instante, durante um curto intervalo de tempo Δt, ela sofre a ação de uma força impulsiva, e o seu movimento, após essa ação, passa a obedecer ao gráfico (2).

Qual o impulso dessa força sobre o corpo?

a) 7,5kg . m/s
b) 26,3kg . m/s
c) 7,5N . m
d) 12,5J
e) 12,5kg . m/s

57). (ITA) - Dois projéteis de igual massa m_o e mesma velocidade, movem-se em sentidos opostos e colidem simultaneamente com um bloco de madeira de massa $10m_o$, conforme mostra a figura.

O bloco, inicialmente em repouso, pode deslizar sem atrito sobre a superfície em que se apóia. O projétil A, que se desloca para a direita, fica aprisionado ao bloco, enquanto o projétil B, que se desloca para a esquerda, atravessa o bloco e mantém a sua direção original. A velocidade do projétil B, após atravessar o bloco de madeira, é $100 ms^{-1}$. Podemos afirmar que a velocidade final do bloco de madeira será da ordem de:

a) $-8,2\ ms^{-1}$

b) $+8,2\ ms^{-1}$

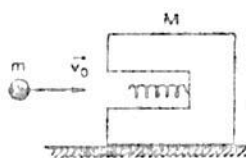
c) $9,1\ ms^{-1}$

d) $110\ ms^{-1}$

e) indeterminado, pois não são conhecidas as posições velocidades dos projéteis.

58). (ITA) - Uma bola de massa m é lançada inicial $\vec{v}_0$, para o interior de um canhão de massa M, que se acha inicialmente em repouso sobre uma superfície lisa e sem atrito, conforme mostra a figura. O canhão é dotado de uma mola. Após a colisão, a mola, que estava distendida, fica comprimida ao máximo e a bola fica aderida ao sistema, mantendo a mola na posição de compressão máxima. Supondo que a energia mecânica do sistema permaneça constante, a fração da energia cinética inicial da bola, que ficará armazenada em forma de energia potencial elástica, será igual a:

a) $\frac{m}{M}$

b) $\frac{M}{m}$

) $\frac{M}{(m + M)}$

d) $\frac{m}{(m + M)}$

e) 1,0

59).(ITA) Um objeto de massa M é deixado cair de uma altura h. Ao final do 1º segundo de queda, o objeto é atingido horizontalmente por um projétil de massa m e velocidade v, que nele se aloja. Calcule o desvio x que o objeto sofre ao atingir o solo, em relação ao alvo pretendido.

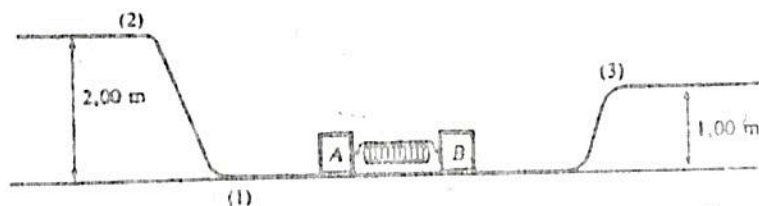
a) $\sqrt{\frac{2h}{g}}\ (M + m)v$

b) $\sqrt{\frac{2h}{g}}\ \frac{m}{M + m}\ v$

c) $(\sqrt{\frac{2h}{g}} - 1)\ \frac{m}{M + m}\ v$

d) $(\sqrt{\frac{2h}{g}} - 1)\ \frac{M + m}{m}\ v$

e) $(1 - \sqrt{\frac{2h}{g}})(M+m)v$

60) .(ITA) - A superfície cujo perfil está esquematizado na figura mostra três regiões planas, horizontais. A região (2) está 2,00m acima de (1); e a região (3) está 1,00m acima de (1). Os blocos A e B, cada um dos quais com massa de 5,0kg, estão inicialmente na região (1), separados mas não ligados por uma mola comprimida, que armazena 120 joules de energia potencial elástica. Supondo que esses blocos possam mover-se sem atrito sobre a superfície e que a aceleração da gravidade vale $10 m/s^2$, pode-se afirmar que, depois que a mola se expandir:

a) o bloco A fica oscilando na região (1), enquanto o bloco B atinge a região (3) com cerca de 50 joules de energia cinética.
b) nenhum dos blocos escapa da região (1).
c) os dois blocos acabam por atingir a região (3) com energias cinéticas iguais.
d) o bloco B vai de (1) para (3), chegando ao patamar da região (3) com cerca de 50 joules de energia cinética, enquanto o bloco A vai para a esquerda , voltando em seguida para a direita indo atingir também a região (3) com cerca de 50 joules de energia cinética.
e) ao final os dois blocos ficarão parados na região (3).

61) .(ITA) - Um corpo A de massa igual a m_1 é abandonado no ponto O e escorrega por uma rampa. No plano horizontal, choca-se com outro corpo B de massa igual a m_2 que estava em repouso. Os dois ficam grudados e continuam o movimento na mesma direção até atingir uma outra rampa na qual o conjunto pode subir. Considere o esquema da figura e despreze o atrito. Qual a altura x que os corpos atingirão na rampa?

a) $x = \left(\frac{m_1}{m_1 + m_2}\right)^2 \cdot gd$

b) $x = \left(\frac{m_1 + m_2}{m_1}\right)^2 \cdot d$

c) $x = \left(\frac{m_1}{m_1 + m_2}\right)^2 \cdot d$

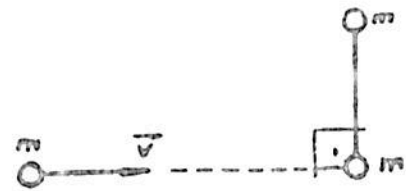
d) $x = \left(\frac{m_1 + m_2}{m_1}\right) \cdot d$

62) (ITA) - Uma bola de golfe cai de uma altura H sobre uma superfície plana, horizontal e rígida. Supondo que a colisão com a superfície é perfeitamente elástica e que a força de atrito com o ar é constante em toda a trajetória, tendo valor igual a 10% da força da gravidade, a bola voltará a uma altura, aproximadamente , igual a:

a) 0,90H
b) 0,10H
c) 0,92H
d) 0,82H
e) n.d.a.

63) (ITA) - Na figura temos uma massa M = 132g, inicialmente em repouso, presa a uma mola de constante elástica $k = 1,6 \cdot 10^4$ N/m, podendo se deslocar sem atrito sobre a mesa em que se encontra. Atira-se uma massa m = 12g que encontra o bloco horizontalmente, com uma velocidade v_0 = 200m/s, incrustando-se nele. Qual é a máxima deformação que a mola experimenta?

a) 25 cm
b) 50 cm
c) 5,0cm
d) 1,6 m
e) nenhum dos resultados anteriores

64) (ITA) - Uma haste rígida e de massa desprezível possui em suas extremidades duas massas idênticas m. Este conjunto acha-se sobre uma superfície horizontal perfeitamente lisa (sem atrito). Uma terceira partícula também de massa m e velocidade $\vec{v}$ desliza sobre esta superfície numa direção perpendicular à haste e colide inelasticamente com uma das massas da haste, ficando colada à mesma após a colisão. Podemos afirmar que a velocidade do centro de massa V_{CM} (antes e após a colisão), bem como o movimento do sistema após a colisão serão:

	V_{CM}(antes)	V_{CM}(após)	Mov.subseqüente do sistema
a)	0	0	circular e uniforme
b)	0	v/3	translacional e rotacional
c)	0	v/3	só translacional
d)	v/3	v/3	translacional e rotacional
e)	v/3	0	só rotacional

65) (ITA) - Um garoto pode deslizar sobre um escorregador solidário com um barco, a partir de uma altura "H" (ver figura). O plano do escorregador forma um ângulo

o garoto atingir o ponto "A", a velocidade do barco será dada por:

a) $V = \sqrt{\dfrac{gH}{3}}$

b) $V = 0$ (em repouso)

c) $V = \sqrt{\dfrac{3\,gH}{2(3/2 + 4)}}$

d) $V = 2\sqrt{\dfrac{gH}{3}}$

e) $V = \dfrac{1}{3}\sqrt{gH}$

66) (ITA) - Uma escada rígida de massa 15,0kg está apoiada numa parede e no chão, ambos lisos, e impedida de deslizar por um cabo horizontal BC, conforme a figura. Uma pedra de dimensões pequenas e massa 5,00kg é abandonada de uma altura de 1,80m acima do ponto A, onde sofre colisão elástica ricocheteando verticalmente. Sabendo-se que a duração do choque é de 0,03s, que a aceleração da gravidade é de $10,0 ms^{-2}$, pode-se afirmar que a tensão no cabo durante a colisão vale:

a) 1.200N

b) 1.150N

c) 2.025N

d) 1.400N

e) 900 N

67) (ITA) - Uma granada de massa m é lançada a partir de um ponto do gramado de um campo de futebol com velocidade inicial $v_o = 30m/s$ que forma com a horizontal um ângulo $\alpha = 45^{o}$. Segundo o relato de um observador: "No ponto mais alto de sua trajetória a granada explodiu em dois fragmentos iguais, cada um de massa m/2, um dos quais (o primeiro), aí sofreu uma "parada" e caiu verticalmente sobre o campo. O segundo fragmento também caiu sobre o campo". Nestas condições, desprezando-se a resistência do ar, pode-se afirmar que o segundo fragmento atingiu o campo a uma distância do ponto de lançamento igual a:

a) 45,0m

b) 67,5m

c) 135 m

d) 90,0m

e) o relato do observador contraria a lei de conservação da quantidade de movimento.

68) (ITA) - Comentando as leis de Kepler para o movimento planetário, um estudante escreveu:

I) Os planetas do sistema solar descrevem elipses em torno do Sol que ocupa o centro dessas elipses.

II) Como o dia (do nascer ao pôr-do Sol) é mais curto ... e mais longo no verão, conclui-se

III) Como a distância média da Terra ao Sol é de $1,50 \cdot 10^8$ km, e a de Urano ao Sol é de $3,00 \cdot 10^9$ km, pela 3ª lei de Kepler conclui-se que o "ano" de Urano é igual a 20 vezes o ano da Terra.

IV) As leis de Kepler não fazem referência à força de interação entre o Sol e os planetas.

Verifique quais as afirmações que estão CORRETAS e assinale a opção correspondente.

a) I e IV estão corretas
b) só a I está correta
c) II e IV estão corrtetas
d) só a IV está correta
e) II e III estão corretas

69) + (ITA) - Um astronauta faz experiências dentro do seu satélite esférico, que está em órbita circular ao redor da Terra. Colocando com cuidado um objeto de massa m bem no centro do satélite, o astronauta observa que o objeto mantém sua posição ao longo do tempo. Baseado na 2ª lei de Newton, um observador no Sol tenta explicar esse fato com as hipóteses abaixo. Qual delas é CORRETA?

a) Não existem forças atuando sobre o objeto (o próprio astronauta sente-se imponderável).
b) Se a força de gravitação da Terra $F_g = G \frac{M_T m_o}{r^2}$ está atuando sobre o objeto e este fica imóvel é porque existe uma força centrífuga.
c) A carcaça do satélite serve de blindagem contra qualquer força externa.
d) As forças aplicadas pelo Sol e pela Lua equilibram a atração da Terra.
e) A força que age sobre o satélite é a da gravitação, mas a velocidade tangencial v do satélite deve ser tal que $\frac{mV^2}{r} = G \frac{M_T m_o}{r^2}$

70) . Na 3ª lei de Kepler, a constante de proporcionalidade entre o cubo do semi-eixo maior da elipse (a) descrita por um planeta e o quadrado do período (P) de translação do planeta, pode ser deduzida do caso particular do movimento circular. Sendo G a constante da gravitação universal; M, a massa do Sol; R, o raio do Sol temos:

a) $\frac{a^3}{P^2} = \frac{GMR}{4\pi^2}$

b) $\frac{a^3}{P^2} = \frac{GR}{4\pi^2}$

c) $\frac{a^3}{P^2} = \frac{GM}{2\pi^2}$

d) $\frac{a^3}{P^2} = \frac{GM^2}{R}$

e) $\frac{a^3}{P^2} = \frac{GM}{4\pi^2}$

71) + (ITA) - Um projétil lançado verticalmente da superfície da Terra atinge uma altitude máxima igual a três vezes o raio R da Tera. Sendo G a constante de gravitação universal e M, a massa da Terra, podemos afirmar que a velocidade inicial do projétil foi (despreze a resistência do ar):

a) $\sqrt{\frac{3GM}{2R}}$

b) $\sqrt{\frac{4GM}{3R}}$

c) $\sqrt{\frac{2GM}{3R}}$

d) $\sqrt{\frac{3GM}{4R}}$

e) $\sqrt{\frac{GM}{R}}$

72). (ITA) - Um satélite artificial geoestacionário permanece acima de um mesmo ponto da superfície da Terra em uma órbita de raio R. Usando um valor de R_T = 6400km para o raio da Terra, a razão R/R_T é aproximadamente igual a: (DADO: g = 9,8m/s^2)

a) 290
b) 66
c) 6,6
d) 11,2
e) indeterminada pois a massa do satélite não é conhecida.

73). (ITA) - Considere que M_T é massa da Terra; R_T, o seu raio, g a aceleração da gravidade e G, a constante de gravitação universal. Da superfície terrestre e verticalmente para cima, desejamos lançar um corpo de massa m para que, desprezada a resistência do ar, ele se eleve a uma altura acima da superfície igual ao raio da Terra. A velocidade inicial V do corpo, neste caso, deverá ser de:

a) $V = \sqrt{(G\ M_T)/(2R_T)}$

b) $V = \sqrt{(gR_T)/m}$

c) $V = \sqrt{(G\ M_T)/(R_T)}$

d) $V = (gR_T)/2$

e) $V = \sqrt{(gGM_T)/(mR_T)}$

74). (ITA) - Considere um planeta cuja massa é o triplo da massa da Terra, e seu raio, o dobro do raio da Terra. Determine a relação entre a velocidade de escape deste planeta e a da Terra (v_p/v_T), e a relação entre a aceleração gravitacional na superfície do planete e da Terra (g_p/g_T).

a) $v_p/v_T = \sqrt{(3/4)}$ e $g_p/g_T = 3/4$

b) $v_p/v_T = \sqrt{(3/2)}$ e $g_p/g_T = 3/4$

c) $v_p/v_T = \sqrt{(3/2)}$ e $g_p/g_T = 3/2$

d) $v_p/v_T = (3/2)$ e $g_p/g_T = 3/4$

75). (ITA) - Deixa-se cair um corpo de massa m da boca de um poço que atravessa a Terra passando pelo seu centro. Desprezando atritos e rotação da Terra, para $|x| \leq R$ o corpo fica sob ação da força $F = mgx/R$, onde a aceleração gravitacional $g = 10{,}0 m/s^2$, o raio da Terra $R = 6{,}4 \times 10^6 m$ e x é a distância do corpo ao centro da Terra (origem de x) Nestas condições, podemos afirmar que o tempo de trânsito da boca do poço ao centro da Terra e a velocidade no centro são:

a) 21 min e $11{,}3 \times 10^3 m/s$

b) 21 min e $8{,}0 \times 10^3 m/s$

c) 84 min e $8{,}0 \times 10^3 m/s$

d) 42 min e $11{,}3 \times 10^3 m/s$

e) 42 min e $8{,}0 \times 10^3 m/s$

76). (ITA) - Uma barra homogênea de peso P tem uma extremidade apoiada num assoalho horizontal e a outra numa parede vertical. O coeficiente de atrito com relação ao assoalho e com relação à parede são iguais a μ. Quando a inclinação da barra com relação à vertical é de 45°, a barra encontra-se na iminência de deslizar. Podemos então concluir que o valor de μ é:

a) $1 - \frac{\sqrt{2}}{2}$

b) $\sqrt{2} - 1$

c) 1/2

d) $\sqrt{2}/2$

e) $2 - \sqrt{2}$

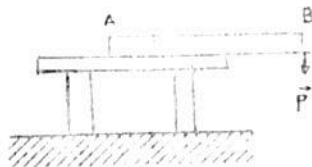
77). (ITA) - Um pedaço de madeira homogêneo, de seção transversal constante A e comprimento L, repousa sobre uma mesa fixa no chão. A madeira está com 25% do seu comprimento para fora da mesa, como mostra a figura. Aplicando uma força P = 300N no ponto B, a madeira começa a se deslocar de cima da mesa. Qual é o valor real do peso Q da madeira?

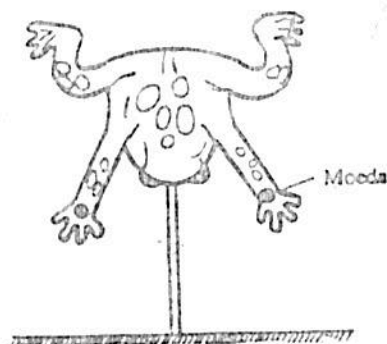
a) Q = 150N

b) Q = 300N

c) Q = 400N

d) Q = 600N

e) Q = 900N

78). (ITA) - A barra AB é uniforme, pesa 50,0N e tem 10,0m de comprimento. O bloco D pesa 30,0N e dista 8,0m de A. A distância entre os pontos de apoio da barra é AC = 7,0m. Calcule a relação na extremidade A.

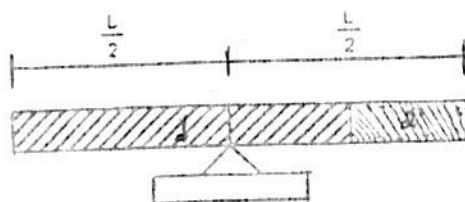
79). (ITA) - É dado um pedaço de cartolina com a forma de um sapinho cujo centro de gravidade situa-se no seu próprio corpo. A seguir, com o auxílio de massa de modelagem, fixamos uma moeda de 10 centavos em cada uma das patas dianteiras do sapinho. Apoiando-se o nariz do sapinho na extremidade de um lápis, ele permanece em equilíbrio. Nestas condições, pode-se afirmar que o sapinho com as moedas permanece em equilíbrio estável porque o centro de gravidade do sistema:

a) continua no corpo do sapinho.
b) situa-se no ponto médio entre seus olhos.
c) situa-se no nariz do sapinho.
d) situa-se abaixo do ponto de apoio.
e) situa-se no ponto médio entre as patas traseiras.

80). (ITA) - Uma haste metálica de seção retangular de área A e de comprimento L é composta de dois materiais de massas específicas ρ_1 e ρ_2. Os dois materiais constituem hastes homogêneas de comprimentos ℓ_1 e ℓ_2, com $\ell_1 + \ell_2 = L$ e $\ell_1 = 3\ell_2$ soldadas nas extremidades. Colocada a haste sobre um cutelo, verifica-se que o equilíbrio é atingido na situação indicada na figura. Calcule a relação $\frac{\rho_1}{\rho_2}$.

a) $\frac{\rho_1}{\rho_2} = 1$

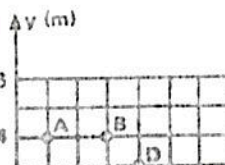
b) $\frac{\rho_1}{\rho_2} = 2$

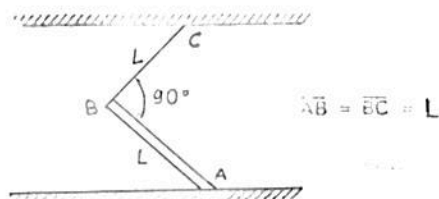
c) $\frac{\rho_1}{\rho_2} = 3$

d) $\frac{\rho_1}{\rho_2} = 2,5$

e) $\frac{\rho_1}{\rho_2} = 0,4$

81). (ITA) - Dadas 3 partículas e suas respectivas posições, m(x;y), em que m é a massa em quilogramas, x e y as posições em metros, tais que 2(3; 6), 4(4 ; 4), 2(1; 2), indique qual dos pontos do gráfico representa o centro de massa do sistema.

a) A
b) B
c) C
d) D

$X_R = \frac{23+44+21}{3}$

82). (ITA) - Para que a haste AB homogênea de peso P permaneça em equilíbrio suportada pelo fio BC, a força de atrito em A deve ser:

a) P/4
b) P/2
c) $P\sqrt{2}/2$
d) $P\sqrt{2}/4$
e) de outro valor

83). (ITA) - Um canudinho de refresco de massa M e comprimento L = 18cm acha-se apoiado na borda de uma mesa, com dois terços de seu comprimento jazendo sobre a mesa. Um mosquito de massa M' = 0,75M parte do repouso caminhando sobre o canudinho, com velocidade constante v = 2,5mm/s, da extremidade do canudinho, apoiada sobre a mesa, para a extremidade livre, t segundos após o mosquito ter iniciado seu movimento, o canudinho cairá. Isto ocorre para t igual a:

a) 70s
b) 64s
c) 62s
d) 58s
e) O canudinho não cairá porque a massa do mosquito é insuficiente para isso.

84). (ITA) - Uma chapa de aço de duas toneladas está suspensa por cabos flexíveis, conforme mostra a figura abaixo, na qual R é uma roldana fixa e P, o peso necessário para equilibrar a chapa na posição indicada. Desprezando-se a massa dos cabos, a massa da roldana e o atrito no seu eixo, o valor de P deverá ser ($g = 10m/s^2$)

a) $\frac{2}{3}\sqrt{3} \cdot 10^4N$

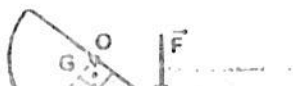
b) $4 \cdot 10^4N$

c) $2 \cdot 10^4N$

d) $1 \cdot 10^4N$

e) nenhum dos valores acima

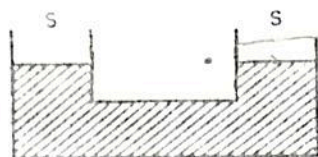
85). (ITA) - Um semidisco de espessura e e massa m = 2,0kg está apoiado sobre um plano horizontal, mantendo-se na posição indicada em virtude da aplicação de uma força $\vec{F}$, no ponto Q. O centro de gravidade G é tal que $\overline{OG}$ = = 0,10m; o raio do disco é r = 0,47m e o ângulo θ vale 30º. O valor de $\vec{F}$ neste caso é (a linha $\overline{OG}$ é perpendicular à linha $\overline{OQ}$):

a) 19,6N
b) 7,2 N

86). (ITA) - A massa de um objeto feito de liga ouro-prata é 354g. Quando imerso na água, cuja massa específica é 1,00g . cm^{-3}, sofre uma perda aparente de peso correspondente a 20,0g de massa. Sabendo que a massa específica do ouro é de 20,0g . cm^{-3} e a da prata de 10,0g . cm^{-3}, podemos afirmar que o objeto contém a seguinte massa de ouro:

a) 177g
b) 118g
c) 236g
d) 308g
e) 54,0g

87). (ITA) - Têm-se duas soluções de um mesmo sal. A massa específica da primeira é 1,7g . cm^{-3} e a da segunda 1,2g . cm^{-3}. Deseja-se fazer 1,0 litro de solução de massa específica 1,4g . cm^{-3}. Devemos tomar de cada uma das soluções originais:

a) 0,50ℓ e 0,50ℓ
b) 0,52ℓ da primeira e 0,48ℓ da segunda
c) 0,48ℓ da primeira e 0,52ℓ da segunda
d) 0,40ℓ da primeira e 0,60ℓ da segunda
e) 0,60ℓ da primeira e 0,40ℓ da segunda

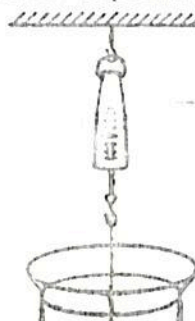
88). (ITA) - Os dois vasos comunicantes da figura abaixo são abertos, têm seções retas iguais a S e contêm um líquido de massa específica p. Introduz-se no vaso esquerdo um cilindro maciço e homogêneo de massa M, seção S' < S e menos denso que o líquido. O cilindro é introduzido e abandonado de modo que no equilíbrio seu eixo permaneça vertical. Podemos afirmar que, no equilíbrio, o nível de ambos os vasos sobe:

a) $\frac{M}{p(S - S')}$

b) $\frac{M}{p(2S - S')}$

c) $\frac{M}{2p(2S - S')}$

d) $\frac{2M}{2p(2S - S')}$

e) $\frac{M}{2pS}$

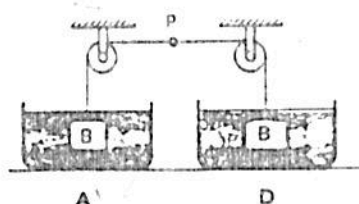
89). (ITA) - Um bloco de urânio de peso 10N está suspenso a um dinamômetro e submerso em mercúrio de massa específica 13,6 x 10^{3}kg/m^3, conforme a figura. A leitura no dinamômetro é 2,9N. Então, a massa específica do urânio é:

a) $5{,}5 \times 10^3 kg/m^3$

b) $24 \times 10^3 kg/m^3$

c) $19 \times 10^3 kg/m^3$

d) $14 \times 10^3 kg/m^3$

e) $2{,}0 \times 10^{-4} kg/m^3$

90). (ITA) - Na figura, os blocos B são idênticos e de massa específica $d > 1{,}0 g/cm^3$. O frasco A contém água pura e o D contém, inicialmente, um líquido ℓ, de massa específica $1{,}3 g/cm^3$. Se os blocos são colocados em repouso dentro dos líquidos, para que lado se desloca a marca P colocada no cordão de ligação? (As polias não oferecem atrito e são consideradas de massa desprezível).

a) Para a direita
b) Para a esquerda
c) Depende do valor de d
d) Permanece em repouso
e) Oscila em torno da posição inicial

91) .(ITA) - Um cubo de 1,0cm de lado, construído com material homogêneo de massa específica $10 g \cdot cm^{-3}$, está em equilíbrio no seio de dois líquidos, L_1 e L_2, de densidades respectivamente iguais a $d_{L1} = 14 g \cdot cm^{-3}$ e $d_{L2} = 2{,}0 g \cdot cm^{-3}$, de acordo com a figura a. Posteriormente, L_2 é substituído por um líquido L_3 e o cubo assume nova posição de equilíbrio, como mostra a figura b. As alturas h_1, h_2 e a densidade d_{L_3} são, respectivamente:

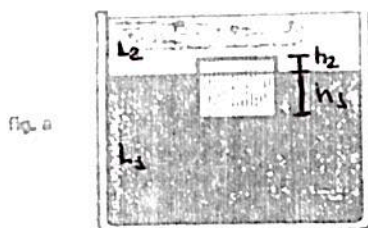



fig. a

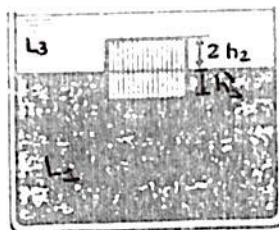



fig. b

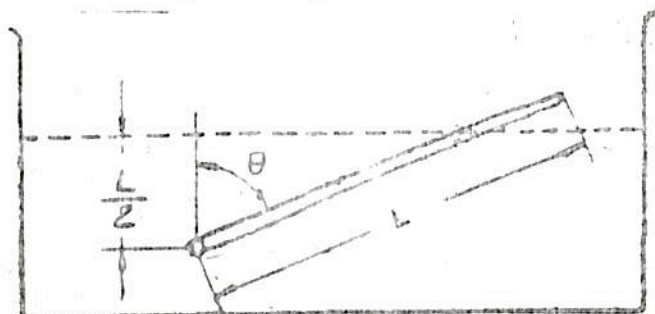
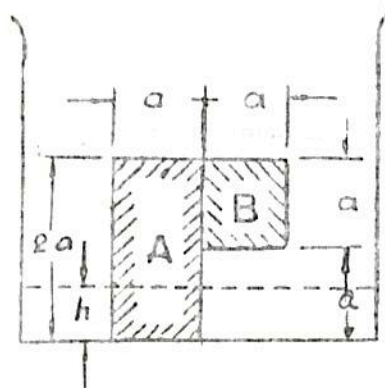
a) $\frac{2}{3}$ cm ; $\frac{1}{3}$ cm ; $9{,}0 g \cdot cm^{-3}$

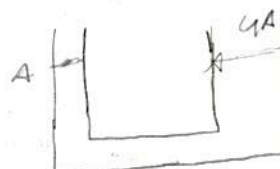
b) $\frac{1}{3}$ cm ; $\frac{2}{3}$ cm ; $8{,}0 g \cdot cm^{-3}$

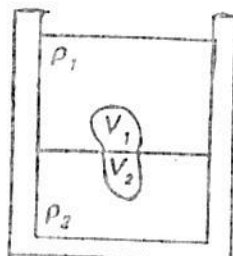
c) 0,40cm; 0,60cm; $8{,}0 g \cdot cm^{-3}$

d) $\frac{2}{...}$ ... $\frac{1}{...}$ ... $9{,}0 g \cdot cm^{-3}$

92). (ITA) - Uma haste homogênea e uniforme de comprimento L, secção reta de área A, e massa específica p é livre de girar em torno de um eixo horizontal fixo num ponto P, localizado a uma distância $d = L/2$ abaixo da superfície de um líquido de massa específica $P_\ell = 2p$. Na situação de equilíbrio estável, a haste forma com a vertical um ângulo θ igual a:

a) 45°
b) 60°
c) 30°
d) 75°
e) 15°

93). (ITA) - Dois blocos, A e B, homogêneos e de massa específica $3{,}5 g/cm^3$ e $6{,}5 g/cm^3$, respectivamente, foram colados um no outro e o conjunto resultante foi colocado no fundo (rugoso) de um recipiente, como mostra a figura. O bloco A tem o formato de um paralelepípedo retangular de altura 2a, largura a e espessura a. O bloco B tem o formato de um cubo de aresta a. Coloca-se, cuidadosamente, água no recipiente até uma altura h, de modo que o sistema constituído pelos blocos A e B permaneça em equilíbrio, i,é, não tombe. O valor máximo de h é:

a) 0
b) 0,25a
c) 0,5a
d) 0,75a
e) a

94) (ITA) - Um tubo de secção constante de área igual A foi conectado a um outro tubo de secção constante de área 4 vezes maior, formando um U. Inicialmente mercúrio cuja densidade é $13{,}6 g/cm^3$ foi introduzido até que as superfícies nos dois ramos ficassem 32,0cm abaixo das extremidade superiores. Em seguida, o tubo mais fino foi completado até a boca com água cuja densidade é $1{,}00 g/cm^3$. Nestas condições, a elevação do nível de mercúrio no tubo mais largo foi de:

a) 8,00cm
b) 3,72cm
d) 0,60cm
e) 0,50cm

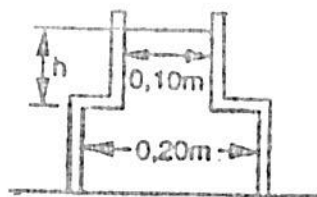
95). (ITA) - Num recipiente temos dois líquidos não miscíveis com massas específicas $p_1 < p_2$. Um objeto de volume V e massa específica p sendo $p_1 < p < p_2$ fica em equilíbrio com uma parte em contato com o líquido e outra com o líquido 2, como mostra a figura. Os volumes V_1 e V_2 das partes do objeto que ficam imersos em 1 e 2 são respectivamente:

a) $V_1 = V(p_1 / p)$
$V_2 = V(p_2 - p)$

b) $V_1 = V(p_2 - p_1)/(p_2 - p)$
$V_2 = V(p_2 - p_1)/(p - p_1)$

c) $V_1 = V(p_2 - p_1)/(p_2 - p_1)$
$V_2 = V(p - p_1)/(p_2 + p_1)$

d) $V_1 = V(p_2 - p)/(p_2 + p_1)$
$V_2 = V(p + p_1)/(p_2 + p_1)$

e) $V_1 = V(p_2 - p)/(p_2 - p_1)$
$V_2 = V(p - p_1)/(p_2 - p_1)$

96). (ITA) - Um recipiente formado de duas partes cilíndricas sem fundo, de massa m = 1,00kg, cujas dimensões estão representadas na figura, encontra-se sobre uma mesa lisa com sua extremidade inferior bem ajustada à superfície da mesma. Coloca-se um líquido no recipiente e, quando o nível do mesmo atinge uma altura h = 0,050m, o recipiente sob ação do líquido se levanta. A massa específica desse líquido é:

a) 0,13 g/cm³
b) 0,64 g/cm³
c) 2,55 g/cm³
d) 0,85 g/cm³
e) 0,16 g/cm³